Lane Medical Library

Ueber Tetanus traumaticus.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

bei der medizinischen Facultät der Rheinischen Friedrich Wilhelms Universität

zu

Bonn

eingereicht und mit den Thesen vertheidigt

am 22. Dezember 1871

von

Leonard Dicken.

Namen der Opponenten:

Math. Kreuels, Dr. med.
René Ransoné, Dr. med.
Heinr. Schmitz, Dr. med.

Bonn,
Druck von J. Trapp.
1871.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153709_0095

Wohl der grössere Procentsatz der im jüngst beendeten Feldzuge für das Vaterland Gefallenen, welche nicht gleich auf dem Schlachtfelde selbst oder doch in den nächsten Tagen in Folge des grossen Blutverlustes oder der Schwere der Verwundung den Heldentod starben, wurde durch Complicationen, die sich der Wunde zugesellten, durch Pyraemie, Septicaemie, Erysipelas etc., kurz durch accidentelle Wundkrankheiten hinweggerafft. Von allen diesen accidentellen Leiden, welche die mühevolle Arbeit des Chirurgen oft zu Nichte machen, ist, wenn auch glücklicher Weise am seltensten, so doch am gefährlichsten und gefürchtetsten der Wundstarrkrampf, Trismus und Tetanus traumaticus. Denn zugegeben, dass einige Wundcomplicationen, wie Hospitalbrand und Septicaemie in Bezug auf Gefahr dem Tetanus traumaticus mehr oder weniger gleich zu rechnen sind, so lässt uns doch meistens die Schwere des Falles oder die Constitution des Kranken das Hinzutreten einer jener Wundkrankheiten befürchten, und da dieselben so nicht unerwartet kommen, können wir ihnen, wenn auch leider nicht immer mit Erfolg, durch Heilmittel und andere Anordnungen vorzubeugen suchen; dazu kommt, dass diese Wundkrankheiten in ihrem langsamen, sichern Verlauf die Kräfte des Patienten nach und nach erschöpfen, ihn so bald gefühllos gegen sein Leiden

machen und ihn in einem Zustande von Bewusstlosigkeit dem Ende entgegenführen. Wie oft befällt hingegen der Tetanus gerade die blühendsten, kräftigsten Männer, deren oft geringe Verwundung sowohl für den Laien wie für den Arzt kaum einen Grund zur Besorgniss geben? Urplötzlich gesellt sich ohne irgend welche Vorzeichen zu der unbedeutendsten Verletzung, die vielleicht schon geheilt ist, die gefährlichste Complication hinzu, welche, meistens aller Kunst und Wissenschaft Trotz bietend, den Patienten bei vollen Kräften und klarem Bewusstsein unter den grössten Schmerzen dahinrafft. Und doch sollte man glauben, dass die Wissenschaft der Medicin den Kampf mit dieser Krankheit bestehen müsse, indem dieselbe über die ganze Erde verbreitet und schon im grauen Alterthum bekannt gewesen ist.

Schon Hippocrates schildert uns Entstehung, Verlauf und Wesen des Tetanus sehr genau; er verlor den Sohn des Harpalus nach der Einrenkung der grossen Zehe, den Skamandros nach der Einrichtung einer Hüftgelenksluxation am Tetanus. Ebenso lebhaft schildert uns Archigenes und Aretaeus den Wundstarrkrampf und letzterer unterscheidet schon mehrere Formen; Caelius Aurelianus spricht vom Tetanus als von einer „unwillkürlichen Spannung."

Mit der von diesen gesammelten Kenntniss vom Tetanus begnügte man sich, trotzdem ohne Zweifel in den vielen blutigen Kriegen bei den äusserst ungünstigen Verhältnissen und der mangelhaften Ausbildung des Sanitätswesens Trismus und Tetanus viele Opfer forderten. Erst in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts wurde durch das häufige Auftreten von Trismus und Tetanus im siebenjährigen Kriege, in den amerikanischen Freiheitskriegen und in den französischen Revolutionskämpfen Männer wie Ulrich Bilguer, Dazille und Larrey

veranlasst, durch eingehendere Forschungen das Wesen des Wundstarrkrampfes zu klären.

So erzählt der Vater der conservativen Chirurgie, Ulrich Bilguer, General-Chirurg Friedrichs des Grossen, wie nach der Schlacht bei Prag 1757, der „sogenannte Hundskrampf. Spasmus cynicus“ in den Feldlazarethen einigen Hundert das Leben gekostet, welche meistens nur leichte Fleischwunden hatten. Dazille, der sich um die Kenntniss des Tetanus sehr berühmt gemacht hat, amputirte bei dem Bombardement von Quebeck acht Verwundete und verlor dieselben alle am Tetanus. Larrey beschreibt uns aus verschiedenen Feldzügen sehr viele Fälle von Tetanus, so z. B. allein aus dem ägyptischen Feldzuge 42 Fälle. Bald wurde nun Tetanus ein Modethema für Preisfragen und Monographieen; indessen blieb dem unermüdlichen, Alles durchdringenden Forschungsgeiste unseres Jahrhunderts noch genug zu thun übrig, um in das Dunkel dieser seltsamen Krankheit Licht zu verbreiten. Aber leider haben auch die mühevollsten Arbeiten und die eifrigsten Untersuchungen noch nicht zu einem positiven Ergebnisse geführt.

Den Grund hierfür müssen wir einerseits in dem allgemeinen Dunkel suchen, das überhaupt in der Pathologie des Nervensystems herrscht, andrerseits in der Seltenheit und der Flüchtigkeit des Krankheitsbildes des Tetanus.

Im jüngst beendeten Kriege gegen Frankreich habe ich als Militärarzt Gelegenheit gehabt, einige Fälle von Trismus und Tetanus traumaticus zu behandeln und zu beobachten, und möge es mir gestattet sein, diese Fälle kurz zu beschreiben, ehe ich dazu schreite, auf die Symptome, das Wesen und die Therapie des Trismus und Tetanus traumaticus näher einzugehen.

Den ersten Fall von Wundstarrkrampf sah ich im Garnison-Lazareth zu Köln.

In dasselbe wurde den 21. August v. J. der Zuave Antoine Domergue gebracht, welcher den 18. August einen Prellschuss am linken Fusse erhalten hatte. Patient ist wohlgenährt, von kräftig entwickelter Musculatur und blühendem Aussehen, was die dunkle Hautfarbe nicht verdecken kann. Patient gibt an, kein Fieber gehabt zu haben und ist auch augenblicklich ohne Fieber Puls ruhig, 88. Nach Abnahme des Verbandes zeigt sich, dass die Kugel den linken Fuss an der äussern Seite, etwa einen Zoll unterhalb des Malleolus getroffen, die Haut etc. durchbohrt hat und am Os calcaneum abgeprallt ist, wobei sie einen seichten Eindruck in dieses hinterlassen hat. Den 25. klagt Patient über periodisch eintretende, reissende Schmerzen in dem obern Theile der Wade und in der Kniekehle. In der guten Beschaffenheit der Wunde ist keine Aenderung wahrzunehmen; Fieber nicht vorhanden. Abends Temperatur 37,8 Puls 84. Da sich die Schmerzen gegen Abend steigern, wird eine subcutane Injection von Morphium gemacht. Die Nacht vom 25. auf den 26. bringt Patient gut zu; die Schmerzen haben am 26. nachgelassen; Aussehen der Wunde gut. Abends 6 Uhr klagt Patient über Steifigkeit im Nacken; darüber, dass er den Kopf nicht nach vorne beugen könne. Nähere Untersuchung zeigt neben einer auffallenden Härte und Spannung der Nackenmuskulatur, dass der Mund nicht mehr ganz geöffnet werden kann; man sieht und fühlt die beiden Masseteren als harte Stränge an den Wangen hervortreten. Schlucken ist etwas erschwert, Beweglichkeit der Zunge nicht gehindert. Temperatur 37,8; Puls 96. Es wird 0,02 Morph. hydrochlor. innerlich gegeben und, da dies ohne Erfolg bleibt, $^1/_4$ Stunde später eben solche Dosis subcutan injicirt, jedoch auch ohne wesentliche Besserung damit zu erzielen. Erweiterungsfähigkeit des Mundes 14 mm.

$9^1/_2$ Uhr wird eine Injection von Curarinum sulfuricum gemacht und zwar 10gtt von einer Lösung Curar. sulfur. 0,1 in 20,0 Aq. dest., welche also 0,002 Curar. enthalten. 15 Minuten nachher ist die Erweiterungsfähigkeit des Mundes auf 16 mm. gestiegen.

$10^1/_2$ Uhr. Erweiterungsfähigsfähigkeit 17 mm., dagegen um 11 Uhr nur noch 14 mm. Es werden jetzt 0,004 Curar. injicirt und nach 10 Minuten steigt die Erweiterungsfähigkeit wieder auf 16 mm. Die Steifigkeit im Nacken hat etwas nachgelassen. Um 12 Uhr 10 Minuten Erwtgsf. 13 mm., hebt sich jedoch auf eine Injection von

0,004 Curar. bis 12½ Uhr auf 17 mm.. Verabreichung von 0,03 Morph. hydrochl.. Patient bringt die Nacht schlaflos und äusserst unruhig zu; das Schlucken ist äusserst erschwert.

27. August, 6½ Uhr Morgens Erwtgsf. 8 mm., Temperatur 37,9, Puls 96, Respiration 25. Der Kehlkopf prominirt stark, und der Kopf ist nach hinten flectirt. 6¾ Uhr werden 0,005 Curar. injicirt, worauf Patient um 7 Uhr die beiden vordern Zahnreihen 12 mm. von einander entfernen kann; Nackenmuskulatur scheint etwas vermindert zu sein; Schlucken jedoch noch erschwert.

7½ Uhr Erwtgsf. 10 mm.; Injection von 0,006 Curar.

8 Uhr Erwtgsf. 12 mm.; 8¾ Uhr sinkt sie auf 8 mm,; Injection von 0,006 Curar.

10¼ Uhr sind die Bauchdecken straff gespannt und eingezogen, sämmtliche Bauchmuskel stark contrahirt; die Contractur des Nackens hat zugenommen, Erweiterungsfähigkeit des Mundes 8 mm.. Es werden 0,008 Curar. injicirt, worauf gegen 11 Uhr die Spannung der Bauchdecken abnimmt und der Mund sich auf 10 mm. erweitern lässt.

11½ Uhr Erwtgsf. 5 mm., Temperatur 38,2, Puls 108, Respir. 30., die Contractur hat sich auf die Rückenmuskeln ausgebreitet; Bauchdecken sind bretthart, Respiration erschwert, Schlucken kaum möglich. Injection von 0,01 Curar., worauf bald die Spannung der Muskeln etwas nachlässt.

12¼ Uhr ist die Contractur der Nacken-, Rücken- und Bauchmuskulatur wieder vermehrt; die Zähne liegen festgeschlossen aufeinander; der Kopf ist ins Kissen eingebohrt, die untern Extremitäten sind starr, obere Extremitäten liegen fest am Körper. Injectionen von 0,01 Curar, jedoch ohne wesentlichen Erfolg; dieselbe wird ½ Stunde später erneuert, allein noch immer keine Besserung. Das Bewusstsein des Patienten scheint kaum geschwächt zu sein; die Blase wird durch den Katheter entleert.

1½ Uhr tritt ein opisthotonischer Krampfanfall ein; der ganze Körper ist mit profusem Schweiss bedeckt und die Respiration erschwert. Der Krampf wiederholt sich nach jedem Reize. An Stelle des Curare wird jetzt Chloroform angewandt. In der Narcose erschlaffen die Muskeln und der Mund lässt sich wie normal öffnen. Die Narcose an für sich bietet nichts Besonderes dar. Sobald die Narcose und ihr nachfolgender Rausch vorüber ist, schliesst sich der Mund wieder und die allgemeine Muskelstarre tritt wieder ein. Die Reflexerregbarkeit ist enorm gesteigert und wiederholt treten die heftigsten opisthotonischen Krämpfe ein, die sich erst wieder in

der Narcose legen. Patient wird von 3 bis 5 Uhr in der Narcose gehalten, ihm dann 0,03 Morph. mur. injicirt und das Chloroform ausgesetzt. Beim Erwachen verlangt Patient zu trinken; jedoch ist der dargereichte Wein kaum über seine Lippen, so entstehen die heftigsten opisthotonischen Krämpfe, denen Patient um $5^3/_4$ Uhr erliegt.

Gleich nach dem Tode steht der Mund offen und alle Muskeln sind erschlafft. Merkwürdiger Weise steigt die Körpertemperatur nach dem Tode noch um 1,8° Celsius.

Die Temperatur am letzten Tage war:

$8^3/_4$ Uhr		37,9.	Puls 96.
$11^1/_2$ „		38,2	„ 108.
3 „		38,3	„ 104.
$5^3/_4$ „		39,2	
6 „	10 Min.	39,8	
6 „	30 „	40,3	
6 „	40 „	40,8	
6 „	50 „	41,0	
7 „	10 „	39,8	
7 „	20 „	38,7	
7 „	35 „	37,6	

Die Obduction wurde leider nicht gemacht.

Einen zweiten eclatanten Fall von Wundstarrkrampf beobachtete ich im Feld-Lararethe zu Montbéliard.

Landwehrmann Ludwig Dannenberger wurde den 13. Januar a. c. bei Montbéliard durch einen Granatsplitter am rechten Unterschenkel so schwer verwundet, dass ihm gleich nach der Verwundung durch französische Aerzte der Unterschenkel amputirt wurde. Er wurde in das zum Lazareth verwandelte Gebäude der Sous-Prefecture zu Montbéliard gebracht, wo wir ihn den 19. Januar vorfanden.

Patient ist äussert anämisch und hinfällig. Puls klein, fadenförmig, 108, Temperatur 38,8. Der Amputationsstumpf sieht äusserst unregelmässig aus; die innere Seite des Unterschenkels ist flach abgetragen, Tibia zeigt glatte Sägefläche; an der Aussenseite ragt dagegen ein unregelmässig gestalteter Lappen von ca. 5 cm. Länge hervor, der an der innern Seite von der Fibula, die mit zackigem Ende etwa 4 cm. vor der Tibia prominirt, gestützt wird! Ligaturfäden der Gefässe sind noch vorhanden. Die Wundfläche hat ein schlaffes, lividés Aussehen; die Eitersecretion ist abundant und von

schlechter Beschaffenheit. Bei der enormen Schwäche kann an eine Resection der Fibula nicht gedacht werden; es wird die Wunde mit aller Sorgfalt gereinigt und ein roborirendes Verfahren eingeleitet. Hierbei erholt sich Patient in etwa, die Granulationen haben ein besseres Aussehen, Qualität und Quantität des Eiters nimmt einen bessern Character an, der Puls hebt sich, und es wird schon die Verbesserung des Stumpfes beabsichtigt, als den 26. Januar, die Granulationen ein todtes Aussehen annehmen, Eiterung schlecht und Patient sehr unruhig wird, über Schmerzen im Stumpfe klagt und Appetitlosigkeit und mässiges Fieber eintritt. Einen Grund für diese Veränderung lässt sich nicht eruiren. Den 27. wandelt sich die Unruhe des Patienten in Somnolenz um. Der Amputationsstumpf und der rechte Oberschenkel werden zuweilen krampfhaft flectirt.

Den 28. Morgens tritt Trismus ein; der Mund kann nur noch soweit geöffnet werden, dass man mit der Spitze des kleinen Fingers zwischen die vordern Zähne eindringen kann; die Masseteren sind bretthart, ihre Betastung schmerzhaft; der Kopf ist nach hinten flectirt und die Nackenmuskulatur contrahirt; das Schlucken erschwert. Die Wundfläche sondert nur noch äusserst wenigen, stinkenden Eiter ab.

Nachdem um 9 und 11 Uhr jedesmal 0,03 Morph. hydrochl. subcutan injicirt und daneben 0,02 Morph. innerlich verabreicht worden, lässt die Contractur der Masseteren und der Nackenmuskeln etwas nach. Erweiterungsfähigkeit des Mundes 12 mm., Patient vermag etwas flüssige Nahrung zu sich zu nehmen. Um 2 Uhr ist die Mundsperre wieder vermehrt, Erweiterungsfähigkeit 10 mm., Nackenmuskulatur contrahirt. Injection von 0,03 Morph., daneben intern stündlich 20 gtt. von Solutio Morph. hydrochl. 0,25 : 25,0. Um $4^1/_2$, 6 und 8 Uhr werden die Injectionen wiederholt, jedoch ohne andern Erfolg, als dass Patient in einen kurzen Halbschlummer verfällt, während dessen die Muskelstarre etwas abzunehmen scheint, um kurz nach dem Erwachen wieder zur frühern Heftigkeit zu steigen.

Abends 11 Uhr hat sich die Contractur auch auf die Rücken- und Bauchmuskulatur verbreitet. Injection von 0,04 Morph. hydrochl.

Patient bringt die Nacht schlaflos zu, klagt fortwährend über Schmerzen. Den 29. Morgens hat sich die Muskelstarre auch auf die Beine ausgedehnt; die Respiration ist äusserst erschwert. Der Amputationsstumpf ist flectirt, Eitersecretion vollständig sistirt, Wundfläche trocken; die Muskelstümpfe stehen von dem Knochen ab. Injection von 0,04 Morph., die um 8 Uhr wiederholt wird, allein

ohne wesentlichen Erfolg. Nach 9 Uhr treten kurzdauernde Krämpfe in der Nackenmusculatur ein, die sich auf den geringsten äussern Reiz wiederholen. $9^3/_4$ Uhr tritt ein heftiger opisthotonischer Krampfanfall des ganzen Körpers ein und Patient stirbt kurz nach demselben. Gleich nach dem Tode hängt der Unterkiefer schlaff herab und die Muskelstarre ist vollständig geschwunden.

Die Temperaturverhältnisse während der Krankheit und kurz nach dem Tode waren folgende:

	Morgens:		Abends:	
20.	38,5	P. 108	38,6	P. 108
21.	38,4	108	38,5	104
22.	38,2	108	38,2	104
23.	37,9	96	38,1	100
24.	37,9	96	38,1	104
25.	39,2	108	39,5	108
26.	39,5	112	39,6	116
27.	39,8	116	39,8	112
28.	39,8	124	40,5	
29.	8 Uhr	40,4		
	$9^3/_4$ „	40,7		
	10 „	40,8		
	10 „ 20 M.	41,0		
	10 „ 30 „	41,2		
	10 „ 40 „	41,5		
	10 „ 55 „	40,8		
	11 „ „	39,6		
	11 „ 20 „	37,4		
	11 „ 35 „	34,2		

Bei der Section, die den 30. Januar Morgens gemacht wurde, liess sich eine Hyperämie der Hirnhäute mit Sicherheit nicht constatiren. Die Sinus waren mit frischen Gerinnseln angefüllt; Hirnventrikel klein, mit mässiger Flüssigkeit gefüllt. Striae corneae sehr dunkel gefärbt; plexus chorioides strotzend angefüllt. Rückenmarkshäute sind stark injicirt; diese Injection nimmt nach der Cauda hin zu und besteht hier in einer diffusen Röthung. In der Scheide der Cauda ist am 3. Lendenwirbel an der vordern Seite ein 27 Mm. langes und 10 Mm. breites Blutextravasat, welches aus festgeronnenem Blute besteht. Auf einem Querschnitte, dicht oberhalb der Cauda angelegt, zeigen sich die vordern Stränge dunkler gefärbt als die hinteren, welcher Unterschied bei höher angelegten Querschnitten schwindet. Die Scheide des Nerv. ischiadicus dextr. ist bis zum

plexus ischiadicus stark injicirt. der Nerv selbst auffallend weich. Dicht unterhalb der Trennung des Ischiadicus in N. poplitaeus internus und externus, ziemlich in der Mitte des Oberschenkels ist in der Scheide des Nerv. poplitaeus extern. ein 13 Mm. langes und beinahe den ganzen Nerven umfassendes Blutextravasat. Nerv. peronaeus superficialis liegt in dem äussern mit der Fibula prominirenden Lappen. das ihn umgebende Gewebe ist eitrig infiltrirt. N. peronaeus prof. und tibialis ragen bis an die Granulationen heran.

Ausser einer mässigen Hypertrophie des linken Herzventrikels und einer Verdickung der vordern Klappe der Mitralis findet sich sonst nichts Abnormes vor.

Den 21. Januar a. c. wurde Abends Prospère Rovad in unser Lazareth gebracht, welcher den 15. Januar in der Nähe von Héricourt einen Schuss durch das rechte Ellbogengelenk erhalten hatte. Eingangsoffnung des Schusses unterhalb des Olecranon. Ausgangsöffnung an der innern Seite des Oberarms in der Grenze des untern Drittels. Aus dem Wundkanale fliesst ein dünner spärlicher Eiter aus, ulna und humerus sind zersplittert.

Den 25. Januar wird zur Amputation des Oberarms in der Grenze des mittlern und obern Drittels geschritten. Trotz des schwachen Kräftezustandes und der grossen Anämie übersteht Patient die Operation sehr gut; die Wunde secernirt einen guten Eiter in mässiger Quantität ab. Den 27. klagt Patient Morgens über Appetitlosigkeit und Schmerzen beim Schlucken. An der Wunde ist weder an den Granulationen noch an der Eitersecretion eine Veränderung wahrzunehmen. Temperatur erhöht, 39,4, Puls 104.

Abends 5 Uhr fällt mir Patient durch seine veränderten Gesichtszüge auf; die Stirne liegt in Runzeln und die Nasolabialfurche ist vertieft. Der Mund kann nur noch soweit geöffnet werden, dass man mit der Spitze des Fingers zwischen die vordern Zähne eindringen kann; die Masseteren sind beiderseits als harte Stränge zu fühlen. Die Beugung des Kopfes ist kaum behindert und eine Contractur der Nackenmuskeln nicht zu constatiren; Schmerzen beim Schlucken sind vermehrt. Um 5 und 6 Uhr jedesmal Injection von 0.03 Morph. hydrochlor. Um $^1/_2$7 Uhr ist die Erweiterungsfähigkeit des Mundes auf 16 mm. gestiegen; Schmerz hat nachgelassen, indessen kann Patient dargereichte Flüssigkeiten nur unter grossen Anstrengungen hinunterschlucken. An der Wunde ist ausser einer verminderten Eitersecretion keine Veränderung wahrzunehmen.

8$^1/_2$ Uhr ist die Erweiterungsfähigkeit auf 11 mm gesunken, Masseteren sind schmerzhaft gespannt, dabei der Kopf nach hinten

flectirt und die Nackenmuskulatur contrahirt. Injection von 0,03 Morph.. Erweiterungsfähigkeit um 9½ Uhr 12 mm., 10 Uhr 10 mm. Nackenstarre vermehrt. Injection von 0,04 Morph.

Patient ist während der Nacht äusserst unruhig.

Den 28. Morgens 7 Uhr beträgt die Erweiterungsfähigkeit des Mundes 0 mm. Nackencontractur hat zugenommen; die Wunde hat ein schlaffes, livides Aussehen. Eiter nur noch sehr spärlich; Stumpf äusserst schmerzhaft. Temperatur 39,3, Puls 104.

Um 7, 10, 12 und 3 Uhr jedesmal 0,02 Morphium subcutan injicirt; die Erweiterungsfähigkeit des Mundes steigt nicht über 12 mm., Patient vermag kaum noch etwas zu schlucken; Stuhl verhalten, Urin regelmässig.

Abends 6 und 9 Uhr werden die Injectionen wiederholt. Patient bringt die Nacht schlaflos und äusserst unruhig zu.

Den 29. Morgens ist die Starre über die Rücken- und Bauchmuskulatur verbreitet; Zähne liegen festgeschlossen aufeinander. Temperatur 39,5. Respiration erschwert; zweistündlich Injection von 00,3 Morph. hydrochlor. Gegen Mittag sind auch die Muskeln der untern Extremitäten contrahirt.

4 Uhr Nachmittags treten opisthotonische Krämpfe ein, die rasch an Stärke zunehmen. Reflexerregbarkeit vermehrt; der ganze Körper mit Schweiss bedeckt. Es wird von der subcutanen Injection des Morphium Abstand und zum Chloroform die Zuflucht genommen. Die Narcose tritt äusserst schnell ein; in derselben erschlaffen alle Muskeln, der Mund ist geöffnet und die Respiration erleichtert. Gegen ½7 Uhr wird das Chloroform ausgesetzt; Patient bleibt bis gegen 8 Uhr im Halbschlummer; um 8½ Uhr tritt die Muskelstarre wieder ein und um 10 Uhr wiederholen sich die opisthotonischen Krämpfe in ihrer frühern Heftigkeit; auf den geringsten äussern Reiz tritt ein krampfhaftes Emporschnellen des Körpers ein. Die Blase wird durch den Katheter entleert. Nachts gegen 1 Uhr und Morgens 5 Uhr wird wieder zur Narcose geschritten. Den 30. Morgens 9 ¼ Uhr treten opisthotonische Krampfanfälle in äusserster Heftigkeit ein; nach einigen heftigen Stössen sinkt Patient ins Bett zurück und stirbt.

Die Leiche wurde auf den Bauch gelegt, und den 31. Januar Morgens die Section gemacht.

Dura und pia mater des Gehirns sind sehr blutreich, besonders die Venen stark injicirt. Im sin. long. und transv. frische Gerinnsel; starke venöse Hyperämie beider Marklager der Hemisphären; Consistenz des Gehirns scheint vermindert zu sein; plexus chorioides

sind strotzend gefüllt. Pia mater der Medulla oblongata stark injicirt, welche Injection ihren Gipfelpunkt an der Halsanschwellung des Rückenmarks erreicht. An der Vereinigungsstelle des 6. und 7. Halsnerven zum Plexus brachialis findet sich ein 15 Mm. langes, sich in den Vereinigungswinkel ausbreitendes Blutextravasat innerhalb der Nervenscheide vor. Im Amputationsstumpfe reichen die Nervenenden beinahe bis an die Granulationen. Scheide des N. medianus und radialis stark injicirt, Nerven auffallend weich. Am linken Plexus brachialis und den beiden Nn. ischiadici nichts Abnormes zu constatiren.

Im vierten Falle handelt es sich um den Mobilgardisten Leandre Lambert, welcher den 15. Januar bei Montbéliard einen Schuss durch den rechten Oberschenkel erhielt und bis zum 23. Januar von französischen Aerzten behandelt wurde. Als derselbe an diesem Tage in unsere Pflege kam, war der rechte Unterschenkel, das Knie und der untere Theil des Oberschenkels stark angeschwollen und die Haut geröthet. Eingangsöffnung befand sich an der Aussenseite in der Grenze des mittlern und untern Drittels des rechten Oberschenkels, die Ausgangsöffnung dicht oberhalb des condyl. intern. femoris. Aus der Wunde floss ein dünner, schlechter Eiter aus. Die Untersuchung ergab eine Zersplitterung des Femur, welche nothwendig bis in's Gelenk gehen musste. Schwellung und Röthe haben bis zum 30. Januar soweit abgenommen, dass der Oberschenkel in der Grenze des mittlern und obern Drittels amputirt werden kann. Die Musculatur zeigt ein welkes Aussehen, ist jedoch noch nicht infiltrirt.

Der Verlauf nach der Amputation war ein günstiger zu nennen; Eiterung war nicht zu abundant und von guter Beschaffenheit, Puls hob sich, Fieber nur mässig und Appetit und Humor des Patienten liessen nichts zu wünschen übrig.

Den 5. Februar tritt im Befinden eine wesentliche Aenderung ein, die Amputationswunde schmerzt und die Eitersecretion ist vermindert. Die Gesichtszüge sind verzogen und es besteht ein mässiger Trismus; Masseteren sind bretthart; Erweiterungsfähigkeit des Mundes 16 Mm., Injection von 0,03 Morph. hydrochlor. daneben zweistündlich 20 gtt. von Solut. Morph. hydrochl. 0,25 : 25,0. Trotzdem dass die Injection um 10. 12 und 1 Uhr wiederholt wird, steigert sich der Trismus; gegen 4 Uhr tritt Nackencontractur ein. $4^1/_2$, 6 und $7^1/_2$ Uhr Injection von 0,03 Morph. hydrochl. Die Muskelstarre verbreitet sich während der Nacht über den Rücken und den Bauch; die obern Extremitäten sind an den Körper fest angezogen; die Respiration äusserst erschwert. Um $8^1/_2$ Uhr Morgens stirbt Pa-

tient suffocatorisch, ohne dass klonische Krämpfe eingetreten sind.

Die Leiche wurde auf den Bauch gelegt und den 7. Februar Morgens obducirt. Die Gehirnhäute zeigen keine besonders starke Hyperamie; Gehirn ist von normaler Consistenz. Pia mater des Rückenmarkes besonders am untern Theile stark injicirt. Scheide des rechten N. ischiadicus bis zur Amputationswunde stark geröthet, N. crualis zeigt nichts Abnormes.

Aus diesen Krankheitsgeschichten wird man leicht erkennen, dass der Wundstarrkrampf eine eben so ausgebildete als auch einfache Krankheitsform ist, deren Symptome äusserst charakteristisch und kaum zu verkennen sind.

Man will die verschiedensten Störungen als Vorboten und Ankündiger dieser furchtbaren Wundcomplication beobachtet haben so spastische Zusammenziehung der Larynxmuskeln und dadurch veränderte Stimme. Unruhe im ganzen Wesen des Patienten; spannende, krampfhafte Schmerzen an den verschiedensten Stellen, so namentlich in der Herzgrube (Chalmers, van Swieten), schmerzhaftes Zucken der verschiedensten Muskeln, Appetitlosigkeit, Niedergeschlagenheit verbunden mit leichten Fieberbewegungen, Trübung des Urins, schmerzhafte Entzündung der Wunde begleitet von einer Verminderung resp. Sistirung der Eitersecretion; dann endlich ein schmerzhaftes, spannendes Gefühl, das sich von der Wunde aus fortbreitet, welches viele Autoren „aura tetanica" nennen. Dass die meisten dieser Störungen wirklich dem Eintreten des Wundstarrkrampfes vorausgehen können, lässt sich bei den wiederholten Erfahrungen kaum bezweifeln, und immer wird man, wenn sich der Trismus und Tetanus entwickelt hat, sich erinnern, dass die eine oder andere derselben da waren; indessen kommen derartige Erscheinungen mehr oder minder häufig bei den verschiedensten Wunden vor, ohne dass glücklicher Weise Trismus und Tetanus in ihrem Gefolge sind, und so

lässt sich aus dem Eintreten obiger Zufälle nie mit Sicherheit auf den herannahenden Wundstarrkrampf schliessen.

Während der Kranke sich verhältnissmässig ganz wohl fühlt, oder doch nur geringfügige Unpässlichkeiten zu bemerken sind, klagt derselbe meist innerhalb der ersten 14 Tage plötzlich über Beschwerden beim Kauen und Schlucken und oft über Spannen und Schmerzen in den Wangen. Man findet das Gesicht entstellt, die Nasolabialfurche vertieft, die Stirne meist gerunzelt und die Gesichtszüge zu einem eigenthümlichen, schmerzlichen Lächeln verzerrt. Die Kaubewegungen sind gehemmt, indem die beiden Kiefer nur soweit von einander entfernt werden können, dass die Spitze des kleinen Fingers kaum zwischen sie einzudringen vermag, oder es liegen schon gleich im Anfange die Zahnreihen krampfhaft und unlösbar aneinander. Durch äussere und wo möglich innere Untersuchung lässt sich eine Contraktur der Kaumuskeln constatiren, welche als brettharte Stränge in beiden Wangen zu fühlen sind. Diese krampfhafte Contractur der Kaumuskeln nennt man Trismus (Tortura oris, Kinnbackenkrampf, Mundklemme).

In den meisten Fällen folgt sehr bald darauf eine Contractur der Nackenmuskeln, welche zuweilen sogar gleichzeitig mit Trismus eintritt, jedoch nie vor oder ohne Trismus vorkommt. Der Kranke ist hierdurch in der Bewegung des Kopfes nach der Brust hin behindert; der Kopf ist nach hinten flectirt und gleichsam in das Kissen eingebohrt. Gleichzeitig sind die Pharynxmusmuskeln contrahirt und so das Schlucken erschwert oder sogar ganz unmöglich gemacht. Nach kürzerer oder auch längerer Dauer verbreitet sich die Starre auch auf die Bauch- und Rückenmuskulatur. Nicht selten zeigt sich die Muskelstarre auch in den untern Extremitäten,

während die obern Extremitäten frei zu bleiben scheinen, sie werden meistens durch den contrahirten Latissimus dorsi und Pectoralis major an den Körper fest adducirt.

Man unterscheidet nun von Alters her verschiedene Formen dieser allgemeinen Muskelstarre. Sind alle Muskeln gleich stark contrahirt, liegt der Körper also ganz gerade ausgestreckt da, so bezeichnet man dies mit Orthotonus oder einfach Tetanus; ist der Starrkrampf der Rückenmuskeln vorherrschend, wird also der Körper nach hinten flectirt, so spricht man von Opisthotonus (Tetanus dorsalis, posticus). Im Gegensatz zu diesem finden wir den Emprosthotonus (Tetanus anticus), wo die Contraction der Muskeln der Vorderseite die stärkere ist. Diese Form ist viel seltener als die beiden vorhergehenden. Eine vierte Form, welche noch seltener beobachtet wird, ja sogar von Vielen ganz bestritten wird, ist der von Boeneken aufgestellte Pleurothotonus, (Tetanus lateralis), wobei der Körper auf die eine oder andere Seite sichelförmig gebogen wird.

An das Stadium der Mundklemme und der allgemeinen Muskelstarre schliesst sich das der tonischen und klonischen Krämpfe an, das Stadium der bis aufs höchste gesteigerten Reflexerregbarkeit. Heftige tonische Convulsionen befallen plötzlich, wie durch electrische Schläge hervorgebracht, den Patienten; durch die unglaubliche Muskelanstrengung ist der ganze Körper wie in Schweiss gebadet, dabei die Schmerzen bis zum Unerträglichen gesteigert, während das Bewusstsein ungetrübt ist. Die tonischen Krämpfe werden bald von klonischen Zuckungen abgelöst. Zugleich ist dann die Reflexerregbarkeit bis aufs äusserste gestiegen, jedem nur angebrachten Reize ist ein unumschränkter Einfluss auf Erregung ungemein heftiger Convulsionen eingeräumt:

bei dem gelindesten Reize, Berührung der Haut, Erschütterung des Fussbodens oder der umgebenden Luft durch Gehen, Thürschliessen etc. sieht man plötzlich die heftigsten motorischen Entladungen in die Muskeln und convulsivische Erschütterungen folgen, welche mit excessiver Temperatursteigerung, oft enormer Pulsfrequenz und den unerträglichsten Schmerzen verbunden sind. Neben diesen heftigen Schmerzparoxysmen quält den gleichsam auf die Folter gespannten Unglücklichen, dessen Sinne meist bis zum Ende ungetrübt bleiben, Hunger und Durst, der bei der Contractur der Kau- und Schlundmuskeln nicht gestillt werden kann, wahrlich „nicht menschlich ist der Fall und traurig das Schauspiel, schmerzlich aber für den Zuschauer der Anblick" (Aretaeus).

Zuweilen erliegen die Kranken gleich im Anfange dieses Stadiums ihrem schrecklichen Leiden, indem nicht selten schon bei den ersten Anfällen die Kehlkopfmuskeln oder das Zwerchfell und die übrigen Respirationsmuskeln sich krampfhaft contrahiren. Der Thorax ist, wie Watson treffend sagt, gleichsam in einen Schraubstock gespannt, und so die Respiration, welche ohnehin bei dem durch die enorme Muskelarbeit gesteigerten Sauerstoffverbrauch kaum noch zureichend ist, unmöglich. Das Angstgefühl und die Beklemmung steigern sich, bald tritt cyanotische Färbung ein, die Asphyxie nimmt zu, und der Patient stirbt suffocatorisch. Unerwarteter und schneller, ja oft urplötzlich tritt der lethale Ausgang ein, wenn der Circulationsapparat in Mitleidenschaft gezogen wird. Bei oft lebhaftem Pulse steht plötzlich das Herz still, und der Puls verschwindet unter dem Finger, um nie wiederzukehren, indem die durch die heftigen Contractionen des gesammten Muskelsystems

plötzlich eintretenden Widerstände im Kreislaufe eine Herzlähmung herbeigeführt haben. Entgegengesetzt dieser Ansicht glauben englische Autoren, wie Travers und Hooship, dass hierbei der Tod durch einen durch Betheiligung des Herzmuskels an dem allgemeinen Krampfe eintretenden Herzkrampf erfolge, indessen stehen diese mit ihrer Ansicht ziemlich isolirt da, indem die Sektionsbefunde gegen sie sprechen.

Doch werden verhältnissmässig nur wenige Tetanische so schnell von ihren Qualen erlöst; meist wiederholen sich die Krampfanfälle mit vermehrter Intensität, die tonischen Krämpfe werden von klonischen Zuckungen in immer kürzern Intermissionen abgelöst; die Remissionen werden stets unvollkommener, bis die Kranken denn am 3. bis 5. Tage unter stetig wachsender Angst und Beklemmung an der durch das unvollständige Athmen und durch die gesteigerte Verbrennung sich allmählich ausbildenden Kohlensäurevergiftung zu Grunde gehen, während nicht selten bei dem ungeheuren Schwächezustand die Krämpfe kurz vor dem Tode gänzlich nachlassen.

In manchen Fällen, besonders wenn die einzelnen Symptome sich langsam entwickelt haben, wenn erst spät zum Trismus der allgemeine Starrkrampf hinzugetreten ist, nimmt der Verlauf des Tetanus einen mehr chronischen Charakter an. Die Anfälle, besonders die klonischen Zuckungen treten in immer grössern Zwischenräumen auf und verlieren zugleich an Heftigkeit, die Steigerung der Reflexerregbarkeit lässt nach, und Alles scheint auf eine eintretende Besserung hinzudeuten. So zieht sich die Krankheit oft Wochen lang hin, bis endlich die Unglücklichen durch die gehemmte Nahrungszufuhr und durch die bei der Muskelcontractur vermehrte Consumtion bis aufs höchste erschöpft, ja dem

Hungertode beinahe preisgegeben, langsam dahinsterben, ähnlich wie bei schwerem Typhus.

Leider nur sehr selten nimmt der Wundstarrkrampf einen günstigen Verlauf an: im Laufe mehrerer Wochen fängt die tonische Starre der Muskeln, die Schlaflosigkeit und die Beklemmung an zu schwinden und so schreitet die Reconvalescenz äusserst langsam vor.

Je nach dem Verlaufe des Tetanus hat man eine acute und eine chronische Form, Tetanus acutus und chronicus unterschieden. Es kommen auch Fälle vor, wo der Wundstarrkrampf nicht progressiv anhebt, sondern gleich unmittelbar nach der ursächlichen Verwundung die heftigsten Muskelcontractionen eintreten und der Tetanus gleich ausgebildet ist. Diese verstärkte Form des Tetanus hat man besonders in den Tropen beobachtet und sie Tetanus immediatus benannt. Dieser entgegengesetzt finden wir mit Tetanus mitis (Tetanus mitior, Mac Grigor) eine Form bezeichnet, die sich durch ihre Milde und ihr spätes Beginnen auszeichnet, wobei es nur mehr oder weniger vorübergehend zu einer ausgebildeten Muskelstarre und nur selten zum lethalen Ausgange kommt.

Von grösstem Interesse sind die Temperaturverhältnisse beim Wundstarrkrampf. Die mannigfachsten Controversen walten hierin zwischen den verschiedenen Autoren, indem die einen (De Haen, Dazille, Prévost etc.) beim Tetanus äusserst hohe Temperaturen beobachtet haben, während die Andern, wie Hillary und Neudoerffer den Tetanus als fieberfreie Krankheit dargestellt wissen wollen. Dieser Streit klärt sich nun durch zahlreiche neuere Beobachtungen auf, die darthun, dass allerdings in äusserst seltenen Fällen der Wundstarrkrampf fieberfrei verläuft, dass in der Regel jedoch bei demselben Temperaturerhöhungen und oft sehr excessive

beobachtet werden. Diese Temperatursteigerungen treten als eine sehr lästige Zuthat besonders beim Beginne der tonischen und klonischen Krämpfe ein und erreichen bei den heftigen Muskelcontractionen eine enorme Höhe: Prévost beobachtete z. B. bei einem Tetanischen eine Temperatur von 43,75.

Es liegt sehr nahe, diese excessive Temperaturerhöhung beim Tetanus wesentlich auf die enormen Muskelcontraktionen zurückzuführen, besonders da durch Experimente, welche Leyden 1864 anstellte und welche von Billroth und Fick bestätigt wurden, constatirt ist, dass auf electrische Reizung des Rückenmarkes neben der motorischen Wirkung eine bedeutende Wärmezunahme stattfindet. Allein wie erklären wir uns dann, dass in einigen Fällen von Tetanus trotz der heftigsten tonischen und klonischen Krämpfe keine Temperaturerhöhung eintritt? Dieser Schwierigkeit überhebt uns Rose, indem er in seiner höchst vortrefflichen Arbeit über den Starrkrampf, sich stützend auf Experimente von von Bezold, Schiff u. A. und darauf, dass er und Andere bei Zerreissung oder Contusion der Medulla oblongata oder der Medulla spinalis cervicalis Temperatursteigerungen beobachtet haben, deducirt, dass die excessive Temperaturerhöhung beim Tetanus ein Erschöpfungsphänomen sei und auf einer Ueberreizung und Erschöpfung des regulatorischen Wärmecentrums in der Medulla oblongata beruhe. Dieses Nervencentrum sei, wie überhaupt alle Nervencentren beim Tetanus krankhaft afficirt und werde daher so sehr schnell erschöpft. Obgleich nun dieses scharfsinnige und interessante Raisonnement Vieles für sich hat, kann es doch keinem Zweifel unterliegen, dass die heftigen Muskelcontractionen von einer gesteigerten Oxidation begleitet sind, und dass so durch sie eine Temperatursteigerung eintreten muss. Auf wel-

chem von diesen Momenten nun die Temperaturerhöhung hauptsächlich beruht, oder ob vielleicht beide Momente, die Muskelarbeit und die Betheiligung des regulatorischen Wämecentrums in Betracht kommen, werden weitere Experimente, besonders aber Beobachtungen am Krankenbette entscheiden müssen.

Die Temperaturverhältnisse des Tetanus gewannen noch erhöhtes Interesse durch die Entdeckung von Wunderlich, welcher 1861 bei Tetanus rheumaticus eine postmortale Temperaturerhöhung beobachtete, welche Erfahrung von den verschiedensten Seiten bestätigt und auch bei Tetanus traumaticus beobachtet wurde. So sah Wunderlich bei einer Temperatur von 44,7 noch eine postmortale Steigerung bis 45,4; in einem andern Falle eine postmortale Erhöhung der Temperatur um 1,4. Traube sah bei einem Falle, der Morgens 41,2 hatte, Abends nach dem Tode 43,9. Ebmeyer bei Tetanus traum. $1^1/_2$ Stunde vor dem Tode 42,2, 20 Minuten später 44.6. Rose fand in einem Falle eine postmortale Steigerung von 1,2; in einem andern Falle, wo Abends 38,2 gemessen wurde, des folgenden Morgens 11 Uhr 50 Minuten (20 Minuten nach dem Tode) 43,8. In den von mir beobachteten Fällen sah ich bei Domergue eine postmortale Temperatursteigerung um 1,8, bei Dannenberger um 0,8 eintreten.

Eine genügend stichhaltige Erklärung für dieses sonderbare Phänomen der postmortalen Temperatursteigerung ist äusserst schwierig zu geben, obschon dieselbe Erscheinung ausser nach Tetanus auch bei Cholera, bei gelbem Fieber und bei Insolatio beobachtet worden ist. Viele glauben in der postmortalen Temperaturerhöhung Nachwirkungen der bei Lebzeiten eingetretenen Muskelcontractionen zu sehen; sie nehmen an, dass in den Muskeln bei der starren Contractur Wärme

angehäuft, gleichsam latent gemacht werde und diese dann nach dem Tode bei der Erschlaffung der Muskeln frei werde und sich mit der umgebenden Temperatur ausgleiche. Andere suchen den Grund der postmortalen Temperatursteigerung in dem chemischen Prozesse der Todtenstarre, also in der Gerinnung des Myosins und halten sie so für ein bloses Leichenphänomen.

Wenden wir uns nun zur Aetiologie des Wundstarrkrampfes, zur Betrachtung der ursächlichen Momente, welche denselben hervorrufen, so sehen wir den Tetanus sich zu den verschiedenartigsten Wunden hinzugesellen. Von Vorne herein leuchtet es ein, dass grosse, gequetschte oder gerrissene, Brand oder Operationswunden, die in sehr empfindlichen, nervenreichen Theilen liegen, oder bei denen eine direkte Verletzung der Nerven vorliegt, besonders wenn die Nerven nur unvollkommen getrennt oder irgend wie gedrückt oder gezerrt werden, den Tetanus leicht im Gefolge haben können, da sie sehr wohl im Stande sind, die krankhafte Reizung des Centralnervensystems, auf denen der Tetanus beruht, hervorzurufen. Indessen sehen wir den Tetanus nicht minder häufig bei den geringfügigsten Verletzungen, die kaum beachtet werden, vielleicht schon vernarbt sind, und deren Existenz nicht selten erst durch die genaueste Untersuchung entdeckt wird, eintreten. Ueberhaupt gibt es keine Wunde oder Wundfläche, so verschieden der Art und dem Sitze nach sie auch sein mag, welche nicht den Ausbruch des Tetanus zur Folge gehabt hätte. Bei Amputations- und Operationswunden hat man die verschiedensten Momente angegeben, welche den Tetanus begünstigen sollen, so besonders das Einschnüren der Nerven durch die Ligaturfäden, das Anschneiden der Nerven, das Flottiren der Nervenenden in Jauche oder schlechtem Eiter, Druck oder Mishandlung der Nerven

durch die Art der Behandlung etc. Allein, wenn sich auch nicht streiten lässt, dass dieses Alles das Eintreten des Tetanus sehr begünstigende Momente sind, so sind solche Schädlichkeiten bei wirklich eingetretenem Tetanus äusserst selten constatirt worden, so sah Larrey nur einmal eine solche Veranlassung, indem er den Nerv. medianus mit in der Ligatur aufgenommen fand.[1])

Ungemein oft hat man den Wundstarrkrampf der Castration folgen sehen; die berühmtesten Chirurgen haben solche Operirte am Tetanus verloren, so z. B. Mursinna 3, Secat im Hospital zu Rouen in 21 Jahren 12 und Le Blanc in Orleans berichtet von einem Chirurgen, der von 16 Operirten 12 an Tetanus verlor.

Hierbei muss man, abgesehen von der enormen Empfindlichkeit der Nn. spermatici, jedenfalls als Hauptursache annehmen, dass die Ligatur zu locker angelegt, und so die Nerven nicht völlig getödtet wurden.

Nicht selten folgt Tetanus auf die Bruchoperation und die Ovariotomie: so verlor Stilling 2 Ovariotomieen am Tetanus. Der Tetanus neonatorum, welcher sehr häufig ist, ist auch nichts anders als Tetanus traumaticus, indem die Abbindung und Durchschneidung des Nabelstranges meistens als Ursache angesehen werden muss. Oft beobachtet man den Wundstarrkrampf auch bei Puerperen und nach Abortus, wo die Verwundung des Uterus durch die Ablösung der Placenta wohl das ursächliche Moment bildet; Simpson sah z. B. 17 mal Tetanus nach der Entbindung und 5 mal nach Abortus. Der Wundstarrkrampf folgt oft nach Kopfwunden, besonders aber nach Zahnoperationen, so berichten Curling und Rose von Tetanus nach Zahnextraction, Lupinus und Manget sahen denselben nach dem Einsetzen

[1]) Hippocrates, Epidem. lib. V., Nr. 76.

falscher Zähne. Guastalla von Triest sogar nach dem Wackeln an einem hohlen Zahne eintreten. Nicht selten wird der Tetanus durch Aetzen einer Wunde oder eines Geschwüres hervorgerufen; schon Hipporates machte diese Erfahrung nach dem Aetzen eines Geschwüres an der Stirne[1]) Bajon sah Tetanus dem Aetzen eines Fussgeschwürs, De Haen der Aetzung eines Balggeschwulstes folgen.

Am allerhäufigsten jedoch tritt der Wundstarrkrampf zu oft geringfügigen Verletzungen der Zehen und der Finger, so nach dem Eintreten eines Nagels, Holzsplitters etc. in den Fuss, nach dem Eindringen einer Nadel, eines Splitters oder sonst eines fremden Körpers in den Finger, nach Frostgangraen der Zehen; dann nach Luxation, Amputation oder Exarticulation der Zehen oder Finger.

In der Zusammenstellung von Poland kommen von 323 Tetanusfällen 161 auf Verletzungen an Hand und Fuss.

Wie häufig nun aber auch Tetanus im Gefolge bestimmter Wunden sein mag, immer ist es nur ein ganz geringer Procentsatz solcher Verwundeten, welche von dieser furchtbaren Complication heimgesucht wird, und es drängt sich so unwillkürlich der Gedanke auf, dass zu der Wunde noch irgend eine andere Bedingung hinzutreten muss, um den Tetanus herbeizuführen. Und wirklich hat die Erfahrung gelehrt, dass die Wunde nur das prädisponirende Moment des Tetanus ist, zu dem noch irgend eine Gelegenheitsursache hinzukommen muss.

Dass zunächst als solche mitwirkende Ursache Vernachlässigung der Wunde, Misshandlung derselben auf irgend eine Weise, schlechte Beschaffenheit des Wundsecretes, Brand der Wunde, Reizung derselben durch Knochensplitter oder andere Fremdkörper etc. eine Hauptrolle spielen, bedarf wohl kaum der Erwähnung.

[1]) Hippocrates, Epidem. lib. V. Nro. 76.

Dann sind als Gelegenheitsursachen alle Momente anzusehen, welche eine erhöhte Empfindlichkeit und Reizbarkeit des Nervensystems, eine Geneigtheit zu anomalen Reactionen, eine „directe Asthenie" bedingen. So disponiren heftige Gemüthsbewegungen, besonders deprimirender Art, wie anhaltender Kummer, plötzlicher heftiger Schrecken, grosse Angst und Furcht vor der Operation und dem Tode gar sehr zum Tetanus. Südländer und Neger sehen wir bei ihrem lebhaften Temperament und ihrer erhöhter Reizbarkeit ungemein häufig dem Tetanus erliegen. Endlich ist es nicht zu leugnen und durch die Erfahrung der bedeutendsten Chirurgen constatirt, dass jäher Temperaturwechsel bei Wunden zur Entstehung des Tetanus viel beiträgt, gerade so wie derselbe uns den Tetanus in seiner acutesten Form, als Tetanus rheumaticus, liefert, ohne dass irgend eine Verwundung vorhergegangen ist. Diese Thatsache ist schon lange bekannt und Dazille und Larrey hielten die Unterdrückung der Schweisse für ein Hauptcausalmoment des Tetanus traumaticus.

Diese schädlichen Momente werden sich nun nach örtlichen Einflüssen, Eigenthümlichkeiten des Klimas oder gewisser Jahre stellen- und zeitweise häufiger finden und so muss wohl das epidemische und endemische Vorkommen des Tetanus traum. auf klimatische und thermische Einflüsse zurückgeführt werden. So mag es sich denn auch erklären, dass manche bedeutende Chirurgen den Tetanus so selten zu Gesicht bekommen haben, so z. B. Pirogoff, der doch eine so lange chirurgische Laufbahn hinter sich hat, nur 8 Fälle.

Berücksichtigen wir nun alle diese verschiedenen Causalmomente, so dürfen wir uns kaum wundern, dass der Tetanus traumaticus im Kriege so sehr viele Opfer fordert, indem sich hier in der That die Mehrzahl der

angeführten dem Entstehen des Tetanus günstigen Einflusse vereinigt. Mangel und Entbehrung aller Art vor der Verwundung, nach stunden- oft tagelangem Marsche meist nur von dem geringen Inhalte des Brodbeutels und der Feldflasche, oft nur von einem Stück trocknen Brodes genährt, das der Soldat aus dem letzten Quartier sich mitgenommen hat, wird ins Gefecht gerückt, hier im blutigen Kampfe um Ehre und Vaterland, um Leben und Tod, psychisch aufs höchste erregt und körperlich erhitzt, wird der Tapfere verwundet; eine mehr oder weniger starke Blutung gesellt sich vielleicht zum Schrecken, zur Angst und Furcht vor der Gefangenschaft und dem Tode: der Unglückliche liegt wohl stundenlang da ohne Hülfe und ist diese da, ist momentan für ihn gesorgt, so folgt nicht selten Transport auf schlechten Wagen und Wegen, wobei eine Erschütterung, eine Zerrung der Wunde, und wenn auch nicht Erkältung so doch Temperaturwechsel kaum zu vermeiden sind. Ohne dass hierzu wohl noch selbst unzweckmässige Behandlung der Wunde oder Aufenthalt in schlechten, überfüllten Lazarethe kommt, dürfte das Eintreten des Tetanus kaum Wunder nehmen.

Bilguer sah nach der Schlacht bei Prag „einige Hundert Verwundete" dem Tetanus traum. erliegen; Gilbert Blanc verlor in Westindien im April 1782 von 810 Verwundeten 30 an Tetanus: Mac. Grigor berichtet aus dem spanischen Freiheitskriege über 51 an Tetanus gestorbene Verwundete. Laroche sah in den Apriltagen von 1834 zu Lyon von 272 Verwundeten 12 an Tetanus sterben: Demme stellt aus dem italienischen Feldzuge von 1859 86 Fälle von Tetanus zusammen. Busch beobachtete im böhmischen Feldzuge von 1866 21 Fälle von Tetanus traumaticus, von denen 12 auf das Lazareth im Schlosse Hradek mit 500 Verwundeten und 5

auf 600 Verwundete im Lazarethe zu Nechanik kommen.

Im jüngst beendeten Kriege gegen Frankreich scheint Tetanus ungemein häufig vorgekommen zu sein, was indessen bei der Bitterkeit und Hartnäckigkeit, mit welcher auf beiden Seiten gekämpft wurde, bei den meist obwaltenden ungünstigen Temperaturverhältnissen, bei der übergrossen Anzahl von Verwundeten und der dadurch oft unvermeidlichen Anfüllung der Lazarethe nicht befremden darf. Hoffentlich werden die bedeutenden Chirurgen, welche mit seltener Hingebung dem Vaterlande ihre Dienste gewidmet und im Kampfe mit ihrem Gegner, dem gefürchtesten aller Feinde, dem Tode manchen herrlichen Sieg errungen haben, uns ihre Beobachtungen und Erfahrungen nicht vorenthalten und so denn auch vielleicht in das Dunkel des Tetanus mehr Licht bringen.

Man könnte sehr geneigt sein anzunehmen, dass man von den Symptomen und den veranlassenden Ursachen geleitet bei der Section pathologisch-anatomische Anhaltspunkte finde, die im Stande seien, uns das Räthsel des Tetanus zu lösen.

Bei dem frühern Wahne, dass man bei einer reinen Krampfkrankheit durch die Leichenöffnung keine Aufklärung ihres Wesens erwarten dürfe, wurde die Autopsie der an Tetanus Verstorbenen als eine unnütze Arbeit vernachlässigt. Mit Recht erwartete man dagegen in der neuern Zeit, dass man in den Centralorganen des Nervensystems, namentlich im Rückenmarke Veränderungen vorfinden müsse, da alle Erscheinungen des Tetanus auf eine Affektion des Rückenmarkes und der Portio minor n. trigemini hindeuten; jedoch erschwert gerade hier die Zartheit der Structur und die Schwierigkeiten in der Untersuchung die Erkenntniss feinerer Veränderungen.

Froriep fand in 7 Fällen bei der Sektion an den verletzten Nerven stets eine eigenthümliche, entzündliche Veränderung, eine discontinuirliche, knotige Anschwellung und Röthung derselben, welche oft hinauf bis zum Rückenmarke ging und hier zu einer secundären Myelitis geführt hatte. Die Malignität derselben glaubt er von der Fortdauer der peripheren Reizung ableiten zu müssen. Le Pelletier fand constant eine „inflammation neurilemmatique" sich vom Orte der Verletzung bis zum Rückenmarke fortsetzen. Gourbeyre fand in mehrern Fällen Injection, Erweichung und Trübung der Nerven, die von der Wunde ausgingen, verbunden mit Bluterguss zwischen Dura mater und den Wirbeln, Injektion und Ekchymosen der Dura und Pia, Verdickung der Pia, Erweichung und Verfärbung der vordern Wurzeln des Rückenmarkes. Matuszinski und Elsässer, von denen dieser über 16, jener über 20 Sectionen von Tetanus neonatorum berichtet, handelte es sich stets um Bluterguss um die Dura, Injection und Verdickung der Häute und einigemal Röthung des Markes. Larrey fand die Nerven angeschwollen und geröthet; ähnliche Resultate fanden De Haen, d'Outrepont, Thomson und Reid.

Gegenüber diesen makroscopischen Veränderungen, fand Rokitansky als Grundursache des Tetanus eine Bindegewebshyperplasie innerhalb des Gewebes des Rückenmarkes, die schliesslich zur Schwiele und Atrophie führe. Die zwischen den einzelnen Ganglienzellen und Nervenfaser eingestreute Bindegewebszellen vermehren sich, das Bindegewebe wuchert und auf dem Querschnitte sieht man eine zähflüssige, graue Substanz hervorquellen, die unter dem Microskope zahlreiche Kerne erkennen lässt. Durch das turgescirte Bindegewebe, welches später zu einer schwieligen Masse atrophirt, werden die Nervenfaser auseinandergedrängt und

oft zertrümmert, wobei dieselben kolbig, varricös werden. Dieser Wucherungsprocess soll durch Ueberreizung und durch dieser nachfolgende Hyperämie herbeigeführt werden. Diese Ansicht von Rokitansky, welche endlich das Räthselhafte des Tetanus zu entlarven schien und wirklich Vieles für sich hat, erregte das Interesse vieler Forscher und diese bemühten sich, durch weitere Untersuchungen die neue Lehre zu befestigen. Indessen nur Demme und Wagner bestätigten die Aufstellung Rokitansky's, während Andere zu negativen oder geradezu widersprechenden Resultaten gelangten. So konnte Leyden keine mikroskopisch nachweisbare Veränderung des Gewebes des Rückenmarks constatiren und behauptet, dass die von Rokitansky und seinen Anhängern beobachtete Zertrümmerung der Nervensubstanz nur ein Kunstprodukt sei und die varricöse Gestaltung der Nervenfasern auf Gerinnung des Myelin's beruhe. Leyden ist der Ansicht, dass beim Tetanus sich die Function zu schnell erschöpfe, als dass es zu einer mit den heutigen Hülfsmitteln nachweisbaren anatomischen Veränderung kommen könne; er hält den Tetanus für eine functionelle Erkrankung des Rückenmarkes.

So sehen wir über die pathologisch-anatomische Grundlage des Tetanus die verschiedensten Ansichten herrschen: fassen wir kurz zusammen, was sich bei der Mehrzahl der Sectionen und bei der Section der oben beschriebenen Fälle von Dannenberger und Rovard in eclatanter Weise vorfand, so sind dieses eine eigenthümliche Erweichung und Anschwellung, der vom Trauma ausgehenden Nerven, mehr oder minder starke Injection der Nervenscheide, die sich sehr oft zu Blutextravasaten innerhalb der Nervenscheide steigert; meist lassen sich diese Veränderungen bis zum Rückenmarke verfolgen, wo man Injection und Verdickung der Häute, Ekch

mosen besonders der vordern Seite und Erweichung und grauröthliche Verfärbung der vordern Wurzeln des Markes constatiren kann, besonders häufig an der Stelle, wo die durch das Trauma afficirten Nerven vom Rückenmark abgehen. Am Gehirne werden häufig Injection der Häute, zuweilen Extravasate im Gehirne und Erweichung besonders der beiden Marklager des Grosshirns gefunden.

Viele Autoren behaupten nun, obige Veränderungen der Nerven, namentlich die Injection und die Extravasate in der Nervenscheide seien secundäre Erscheinungen, hervorgerufen durch die heftigen Muskelcontractionen. Doch warum finden sich dann Injection und Blutextravasate gerade nur am Stamme der an der Verwundung betheiligten Nerven allein und nicht auch an den übrigen Nerven? Wäre obige Ansicht richtig, so müssten gerade die Nerven der gesunden Extremitäten jene auffallende Veränderungen zeigen, weil die sie umgebenden Muskelpartien am Krampfe betheiligt waren, während die verwundete Extremität, in obigen Fällen der Amputationsstumpf, sich mehr passiv verhielten; es müssten ausserdem alsdann an den verschiedensten Nerven Injection und Extravasate gefunden werden.

Bemerkenswerth sind hier noch die Gehirnwägungen, welche Rose bei 9 an Tetanus Verstorbenen mit der grössten Sorgfalt vornahm; es ergab sich dabei das auffallende Resultat, dass sich das Gewicht des Gehirnes stets höher erwies als das normale Durchschnittsgewicht, in einem Falle sogar um 277 grmm.. Welchen Werth auf diesen interessanten Befund zu legen ist, muss erst durch weitere Gehirnwägungen entschieden werden, indem nur aus der Vergleichung einer grössern Anzahl von Wägungen ein sicherer Schluss gezogen werden dürfte.

In Bezug auf die Diagnose sollte man glauben, könnten bei einem so charakteristischen Krankheitsbilde, wie es uns der Wundstarrkrampf darbietet, Zweifel oder Verwechslungen nicht vorkommen, und dennoch sind sie möglich und sogar schon dagewesen.

Zunächst bietet die Hydrophobie dem Tetanus sehr ähnliche Erscheinungen dar: insbesondere ist es Tetanus, der nach einer Verletzung am Kopfe entsteht, der sog. Kopf-Tetanus, welcher dadurch, dass bei ihm die Schlundmusculatur stark contrahirt ist, dazu verleiten könnte, Hydrophobie anzunehmen; man findet diese Art von Tetanus traum. nicht selten mit dem Namen Tetanus hydrophobicus belegt. Indessen wird man bei dieser Form des Tetanus leicht die Differentialdiagnose stellen können, wenn man darauf Rücksicht nimmt, dass beim Tetanus niemals die Schlundmuskeln allein, sondern zugleich mit ihnen die Kau- und Nackenmuskeln contrahirt sind; dann haben wir bei der Hydrophobie gleich von Vorne herein Reflexkrämpfe, beim Tetanus dagegen geht das Stadium der Starre dem der Reflexkrämpfe vorher.

Ausserdem könnte Cerebrospinalmeningitis und entzündliche Kieferklemme noch Zweifel verursachen; jedoch wird die Diagnose bei Berücksichtigung des oben Gesagten kaum Schwierigkeiten machen. Ueberhaupt bin ich der Ansicht, dass die Diagnose bei dem ganz charakteristischen Symptomencomplexe gar nicht schwer sein kann und dass man nur einmal der Zeuge dieser furchtbaren Krankheit gewesen zu sein braucht, um die gefährlichste aller Wundcomplicationen sofort bei ihrem ersten Erscheinen wieder zu erkennen.

Die Prognose des Tetanus traumaticus ist äusserst ungünstig, indem die grössere Mehrzahl der daran Er-

krankten demselben unterliegt und dazu noch in sehr kurzer Zeit.

Keineswegs ist jedoch, wie Rodschied, Moseley u. A. behaupten. der Tetanus traum. stets tödtlich, indem doch immer Heilungen beobachtet werden. Es gelten noch heute die Worte Aretaeus:

Ἐν δὲ τοῖσι τρώμασι σπασμὸς γένηται, ἀλέθριον μὲν καὶ δυσέλπιστον· ἀρίζηλον δὲ χρή· μετεξέτεροί τε γὰρ καὶ ἐκ τοιῶνδε ἐσάθησαν.

Suchen wir auf statistische Mittheilungen gestützt den Heilungsprocentsatz des Tetanus traumaticus zu bestimmen. so steht uns wenig Material zu Gebote. indem statistische Nachrichten über Tetanus äusserst selten sind.

Larrey beobachtete im ägyptischen Feldzuge bei 42 Fällen 7 Heilungen also 76,5 %. Friedrich hat in seiner Dissertation 262 Fälle gesammelt. wovon 132 einen tödtlichen Ausgang hatten, also 48% geheilt wurden; indessen verliert dieses Facit an Werth. indem Friederich die Fälle aus der Literatur gesammelt und hier bekanntlich die günstig verlaufenden Fälle zuerst beschrieben werden.

Gilbert Blanc beobachtete 30 Fälle. wovon 17 gerettet wurden. also ca. 57%. Demme theilt aus dem italienischen Feldzuge von 1859 86 Fälle mit. wovon nur 6 Patienten, also 7% genasen. In den italienischen Lazarethen wurden in demselben Feldzuge von 140 Tetanischen 20, mithin 14,2 % erhalten, jedoch ist hier Tetanus traumaticus und rheumaticus zusammengestellt.

Im amerikanischen Kriege wurden von 363 Tetanusfällen 27 geheilt, also 7,4 %

Von den 21 Fällen, welche Busch im böhmischen Feldzuge beobachtete. wurden 7, mithin 33⅓ % geheilt.

Beck beobachtete 1866 9 Fälle, welche alle lethalen Ausgang hatten.

Rose berichtet in seiner Arbeit über Wundstarrkrampf ausführlicher über 23 Fälle, wovon 4 geheilt wurden.

So erweist sich der Procentsatz der Heilungen von Tetanus traum. in den verschiedenen Beobachtungen durchaus verschieden.

Was die Prognose in dem einzelnen Falle betrifft, so hat die Erfahrung gelehrt, dass je später der Tetanus nach geschehener Verwundung ausbricht, sein Verlauf um so milder und die Prognose um so günstiger ist. So berichtet Poland in seiner schätzenswerthen Zusammenstellung aus englischen Spitälern, dass bei Tetanus, der in den ersten zehn Tagen nach der Verletzung ausgebrochen war, 97 % starben; von den Fällen, wo der Tetanus in der Zeit vom 10. bis 22. Tage ausbrach, 75 %, und wo Tetanus sich noch später einstellte nur 50 % starben.

Weiterhin haben die verschiedensten Beobachtungen dargethan, dass je acuter und stürmischer der Tetanus verläuft, seine Prognose um so ungünstiger gestellt werden muss. Schon Hippocrates behauptet:

ὁκόσοι ὑπὸ τετάνου ἁλίσκονται, ἐν τέσσαρσιν ἡμέρῃσιν ἀπόλλυνται· ἢ δὲ ταύτας διαφύγωσιν ὑγιέες γίγνονται

Dass dieses jedoch noch lange nicht für alle Fälle gilt, musste Hippocrates selbst schon erfahren, indem er den Sohn des Skamandros erst am achten Tage nach Ausbruch des Tetanus verlor.

Von den im amerikanischen Kriege geheilten 27 Fällen waren 23 von ausgesprochenem chronischem Charakter; bei den 6 Fällen, welche Demme heilen sah, variirte die Dauer des Tetanus zwischen 14 und 22 Tagen, also alle waren chronische Fälle. Bei den von Busch beob-

---

1) Hippocrates, Aphorism. V, Nro. 6.

achteten 7 Heilungen betrug die Dauer des Tetanus 12 bis 30 Tage. Rose, der einige 30 Fälle von Tetanus beobachtete, sah nur einen Fall von acutem Tetanus durchkommen, indessen war auch hier die acute Form noch zweifelhaft.

Wir sehen somit die Behauptung von Busch bestätigt: „Wenn kurze Zeit nach dem Auftreten der ersten Beschwerden der Nacken ganz steif wird, die Zahnreihen nicht mehr von einander entfernt werden können, wenn bald darauf der Starrkrampf auch die Muskeln des Rumpfes und der Extremitäten befällt, wenn dann in kurzen Intermissionen die tonischen Krämpfe von klonischen abgelöst werden, so geht der Kranke in der Regel zu Grunde.“ [1])

Ausser diesem Momente sind bei der Prognose des Tetanus wie fast bei allen andern Krankheiten die Körperconstitution, der Kräftezustand, die Reizbarkeit und die äussern Verhältnisse des Patienten zu berücksichtigen. So sehen wir namentlich im Kriege, wo der Tetanus leider am häufigsten beobachtet wird, eben durch diese Momente die Prognose sehr getrübt. Durch die Verwundung, oft mit starker Blutung verbunden, und durch die nachfolgende Eiterung sind die durch anhaltende Märsche und Entbehrungen aller Art ohnehin oft geschwächten Kräfte des Soldaten bis aufs äusserste erschöpft, und das Nervensystem befindet sich durch die verschiedensten Momente in einer solchen Spannung und Reizung, dass oft nur noch ein geringer, äusserer schädlicher Einfluss ausreicht, um das centrale Nervensystem zur krankhaften Ueberreizung, zum Tetanus zu führen, dem der geschwächte Organismus gar bald unterliegt. Und wie viele solcher schädlichen Momente

[1]) Berliner klinische Wochenschrift. 1867. Nro. 12, pg. 441.

sind im Kriege kaum zu umgehen, besonders bei der enormen Anzahl von Verwundeten, wie sie uns die moderne Kriegsführung in Zeit von wenigen Stunden liefert?

Was das prophylactische Verfahren betrifft, so ergibt sich dieses leicht aus den oben auseinandergesetzten ätiologischen Momenten.

Bei dem Mangel einer sichern pathologisch-anatomischen Grundlage für den Tetanus hat man gegen diese furchtbare Wundcomplication eine grosse Anzahl von Mitteln und Verfahren, ja, ich darf wohl sagen, alle nur irgend wirkende Mittel angegeben und versucht, ohne von einem behaupten zu können, dass es einen Erfolg, eine Heilung garantire. Stromeyer geht jedenfalls zu weit, wenn er behauptet: „der acute Tetanus ist unheilbar, der chronische erlischt allmählich, ohne dass die Behandlung je mehr als palliativ sein könne" [1]), indem mehrere Fälle von Heilung des acuten Tetanus beobachtet worden sind. So berichtet Mac Grigor von einem Soldaten, der von Tetanus befallen einen Tag bei heftiger Kälte transportirt werden musste und bei der Ankunft zwar erstarrt, doch frei von Tetanus vom Wagen gehoben wurde. Ebenso sah Busch im böhmischen Feldzuge einen ausgesprochenen Fall von acutem Tetanus in Zeit von einem Tage heilen.

Doch kann man auch Larrey nicht beistimmen, wenn er sagt: „Die Erfahrung hat bewiesen, dass, wenn der Tetanus nur den Hülfsmitteln der Natur überlassen ist, die Individuen schnell zu Grunde gehen."

Wenden wir uns nun zunächst zur localen Behandlung, so sehen wir schon seit lange die grössten Chirurgen für dieselbe, wo sie nur irgend möglich ist, eingenommen. Schon die ältesten Chirurgen suchten den Tetanus durch Dilatation der Wunde zu beseitigen, indem sie den Wundstarrkrampf auf die Spannung der

[1]) Stromeyer, Maximen der Kriegsheilkunst. Hannover 1861, pag. 168.

Wunde zurückführten. So vermuthete Ulrich Bilguer' dass deshalb so viele Tetanusfälle nach der Schlacht bei Prag tödlichen Verlauf gehabt hätten. „weil seine Unterwundärzte nicht genug geübt und zu mitleidig gewesen wären, die Schusswunden lang und tief zu erweitern." Die Entspannung der Wunde finden wir denn auch in den amerikanischen und französischen Revolutionskriegen als Heilverfahren wieder. Widemann und gleichzeitig mit ihm Clarke schlugen 1792 die Neurotomie des gereizten Nerven vor, an deren Stelle dann später Froriep die Neurektomie empfahl. Die Amputation resp. Exarticulation der verletzten Glieder, welche schon früher von Sylvester, Monro u. A. bei Tetanus gemacht worden, wurde von Larrey als das sicherste Heilverfahren empfohlen und denn von französichen Aerzten besonders in Italien fleissig geübt. Bei oberflächlichen Wunden empfahl Larrey die Cauterisation mit dem Ferrum candens.

Was den Erfolg der operativen Behandlung betrifft, so wurden in den von Friederich gesammelten 222 Fällen die Amputation 24mal gemacht mit 14 Heilungen, die Dilatation der Wunde 7 mal mit 3 Heilungen, die Neurotomie 4 mal mit drei Heilungen und die Neurektomie 2mal mit einer Heilung.

Diese sehr günstigen Resultate haben sich in der neuern Zeit nicht sehr bestätigt, indem man durch operative Behandlung, namentlich durch Amputation nur einen vorübergehenden Erfolg erzielte: ob Neurotomie und Cauterisation mehr Wirkung haben, muss noch durch weitere Beobachtungen entschieden werden. A priori lässt sich annehmen, dass der operative Eingriff ohne Erfolg sein wird, wenn der Tetanus schon ganz ausgebildet ist, indem alsdann das Centralnervensystem durch die peripherische Reizung schon eine tiefer gehende Al-

teration erlitten hat und deshalb mit der Elimination des peripherischen Reizes der krankhafte Zustand des Centralnervensystems nicht mehr schwinden wird.

Gehen wir zur Betrachtung der allgemeinen Behandlung des Wundstarrkrampfes über, so finden wir kaum ein Heilmittel unversucht.

Bei der allgemeinen Entzündungssucht, die eine Zeit lang herrschte, hielt man auch den Tetanus traum. für eine entzündliche Affection der Centralorgane und suchte denn durch möglichst kräftige Antiphlogose den Tetanus zu heilen. So wurden Quecksilber bis zur Salivation, Ableitungscuren mit Purgantien, Vesicantien etc. und vor Allem möglichst ergibige Blutentziehungen mit Vorliebe angewandt und sehr oft mehrere dieser Methoden miteinander combinirt.

Staunen muss man aber über die gewaltig copiösen Blutentziehungen, wie wir sie nicht allein früher, sondern auch jetzt noch in Italien anwenden sehen.

Lisfranc setzte bei einem Tetanuskranken neben acht Aderlässen 742 Blutegel neben die Wirbelsäule und 50 an den Bauch. Luigi Zuffi berichtet 1851 über einige geheilte Fälle von Tetanus, wo bei dem einen Kranken neben Calomel, Ungt. cinereum und Infus. Sennae 214 Blutegel und 9 Aderlässe von ca. 7 ℥ 26 ℔ verordnet und im andern Falle innerhalb 6 Tage 15 ℥ Blut entzogen wurde!

Die feuchte Wärme ist schon seit Jahrhunderten beim Wundstarrkrampfe empfohlen und oft mit Erfolg angewandt worden. Bekannt ist, dass Ambroise Paré einen von Tetanus befallenen Soldaten dadurch heilte, dass er ihn drei Tage lang in einem Stalle in warmen Mist einpackte. Larrey, Stutz, Hasse u. A. empfahlen besonders die Anwendung von warmen Bädern, an deren Stelle Andere permanente Dampfbäder rühmen.

Den Heilungsvorgang muss man sich wohl dadurch erklären, dass, wie wir dieses bei vielen spastischen Krämpfen beobachten, bei längerer Anwendung der feuchten Wärme die Energie der Muskeln geschwächt wird. Kunde bewies durch Experimente, dass der Strychnintetanus bei erhöhter Temperatur aufhöre.

Fast noch mehr als die Wärme finden wir von den verschiedensten Seiten die Kälte empfohlen. Besonders häufig sehen wir dieselbe in Nordamerica und in den Tropen angewandt, so von Hillary in Barbados, Wright auf Jamaica, Barrère in Cayenne; auch Larrey, Rush und Walther sind der Anwendung von Kälte nicht abgeneigt. John Hunter pflegte in seinen Vorlesungen zu sagen, dass er mit Tetanus nach Zamblé gehen und sich dort in eine Eisgrube stecken lassen würde.

In welcher Weise die Kälte mehr Erfolg hat, ob in Form von kalten Bädern, Uebergiessungen, nasskalten Einwicklungen etc. ist noch nicht entschieden. Rose spricht sich dahin aus: „Je grösser der Kältegrad ist, welcher einwirkt, je kürzere Zeit er andauert, je gewaltsamer die Anwendung stattfindet, um so mehr wird die Kälte als Reiz wirken, um so schädlicher im Tetanus sein. Je langsamer, anhaltender sie dagegen einwirkt, desto mehr wird ihre muskelschwächende, einschläfernde Macht zu Tage treten."

Indem wir die Tabakselystiere, Asa foetida, Castoreum, Strychnin, Arsenik, Belladonna, Calabarbohne etc., welche alle warme Empfehlungen und scheinbare Erfolge aufzuweisen haben, übergehen, bleibt es noch übrig die therapeutische Wirkung einiger Mittel zu betrachten, welche jetzt wohl bei keinem Tetanusfalle unversucht bleiben dürften, nämlich das Opium, Chloroform und Curare.

Die Anwendung des Opium bei Tetanus stützt sich

schon auf die Autorität von Petit und Ulrich Bilguer; Dazille nennt es „le seul remède.“ Ebenso verdankt die früher berühmte Stütz'sche Methode, wobei neben warmen Pottaschbädern innerlich Opium mit Kali gegeben wurde, ihren Ruf wohl hauptsächlich den reichlichen Gaben Opiums. Indessen sind mehrere ältere Aerzte wie Reisiger, Moseley, Rush, Trnha, Walther gegen die Anwendung von Opium und wollen sogar nachtheilige Wirkung von ihm gesehen haben. Wenn aber dem Opium auch eine directe heilwirkende Kraft auf den Tetanus kaum zugeschrieben werden darf, so ist es doch schon von der höchsten Wichtigkeit, dass das Opium die Sensibilität herabsetzt, die Muskulatur abspannt und die gewaltigen Entladungen des Centralnervensystems hemmt. Diese günstige Wirkung erzielt man jedoch nur dann, wenn man das Opium consequent und in grossen Dosen anwendet, da sich die Tetanischen durch die Immunität gegen Opium auszeichnen und überhaupt bei ihnen die Empfänglichkeit für medicamentöse Eindrücke verringert zu sein scheint. So hat man sehr grosse Mengen Opium im Magen und Darmcanale unaufgelöst vorgefunden, z. B. fand Abernethy im Magen eines an Tetanus gestorbenen 112.8 unaufgelösten Opium. Hierdurch erklären sich wohl auch zum Theil die monströsen Gaben Opium, die man in der Literatur verzeichnet findet. Read berichtet von der Heilung eines Falles, wo in 120 Stunden 1014 Gran; also ca. 63,0 Opium verbraucht wurden und weder Delirien noch auffallende Leibesverstopfung eintrat. Leuth gab einem Tetanuskranken innerhalb 11 Tagen 1235,0. Murray gab in einem Falle 600,0 ohne Schlaf und Nachlass der Krämpfe zu erzielen.

Es ist daher erforderlich, ein möglichst leicht lösliches Präparat zu geben, wie wir es im Morphium hy-

drochloratum besitzen und dieses nicht allein innerlich, sondern besonders hypodermatisch anzuwenden, wo es nur irgend die Reflexerregbarkeit duldet. Allein man muss auch hierbei, um irgend einen Erfolg zu erlangen, meist mit dreisten Dosen einschreiten, was bei der enormen Reizung der Centralorgane nicht auffallen darf. Indessen lassen sehr oft auch die grössten Dosen allmählich einen im Stiche und man ist froh, im Chloroform noch ein Mittel zu besitzen, um den unglücklichen Kranken für eine Zeit lang von seinen heftigen Qualen befreien zu können. Man hatte schon früher durch Betäubung mit starken Weinen und Alkohol (Hott liegt in acht Tagen zwei Gallonen Branntwein verbrauchen) und später durch Anästhesisung mit Aether die heftigen Reflexaktionen der Muskeln aufzuheben versucht und glaubte dann bei der Einführung des Chloroforms endlich ein zuverlässiges Mittel zur Bekämpfung des Tetanus zu besitzen. Und wirklich verschwinden in der Narkose die Reflexerregbarkeit und die heftigen Entladungen wie mit einem Zauberschlage; die Narkose tritt meistens sehr schnell ein ohne vorhergehende Aufregung; der Kranke verfällt in Schlaf, der mit allgemeiner Muskelabspannung und ruhiger, gleichmässiger Respirationi verbunden ist, und es ist jetzt sogar möglich mit Hülfe des Schlundrohres dem Kranken einige Nahrung zuzuführen. Dieser glänzende Erfolg dauert gewöhnlich bis zum Erwachen aus dem Rausche; allein alsdann tritt beinahe constant der Tetanus mit vermehrter Intensität auf, die Muskelstarre ist bedeutend gesteigert, und die heftigsten Entladungen folgen beinahe ununterbrochen aufeinander; eine zum Schlusse der Narkose gemachte starke Morphiuminjection, was Nussbaum empfiehlt, bleibt meist ohne Erfolg, wie wir dieses oben bei Domergue beobachteten. Will man daher vom Chloroform nicht nur einen vor-

übergehenden Erfolg haben, so muss man es permanent anwenden, ungeachtet der Gefahr, dem Patienten durch Chloroformvergiftung zu schaden, was ohnehin nicht leicht eintreten wird, indem Fälle von Tetanus berichtet sind, wo innerhalb 24 Stunden 32 ℔ Chloroform verbraucht wurden; Wagner wandte in einem Falle 38 Inhalationen an. Und man wird es gewiss gerechtfertigt finden, den Tetanus mit permanenter Anästhesie zu behandeln, wenn man berücksichtigt, dass mit jeder Stunde die Prognose sich bessert und die meiste Gefahr von den heftigen Concussionen abhängt, welche in der Narkose sofort verschwinden. Gewiss wird Jeder, welcher je das Chloroform beim Tetanus einmal angewandt hat, wenn alle andere Mittel im Stiche lassen, es nicht überwinden können, den gleichsam gefolterten Patienten durch die Anästhesirung von seinen Qualen zu befreien und es ist so das Chloroform bei Tetanus kaum hoch genug zu schätzen, wenn auch sein Werth als eigentliches Heilmittel sehr fraglich ist.

Es mag denn hier am Platze sein, einer chemischen Vorstufe des Chloroforms, des Chloralhydrats Erwähnung zu thun, welches in neuster Zeit durch Liebreich in den Arzneischatz eingeführt wurde und sich als mächtiges Anästheticum und Hypnoticum vielfach bewährt hat. Allein wie unschätzbar sich dasselbe auch in der Psychiatrie erweist, so ist das Chlorohydrat beim Tetanus bis jetzt noch von zweifelhaftem Erfolge gewesen; seine Wirkung scheint sich mehr auf das Grosshirn zu beschränken und auf Medulla oblongata und spinalis von geringerem Einflusse zu sein. Indessen wird es bei der gewichtigen Empfehlung von Langenbeck weiter versucht werden müssen und wird erst längere Erfahrung über den Werth derselben bei Tetanus entscheiden können.

In neuester Zeit wird beim Tetanus vielfach das Curare (Ticunnas. Woorare) ein amerikanisches Pfeilgift angewandt, und einige zuverlässige Beobachter haben damit sehr günstige Resultate erzielt.

Schon Humboldt hatte beobachtet, dass bei den durch Curare getödteten Thieren die Muskeln, trotzdem sie ihre Irritabilität behalten hatten, auf Reizung des Nerven nicht zuckten. Durch Untersuchungen neuerer Physiologen, namentlich von Koelliker stellte sich heraus, dass Curare die Endigungen der motorischen Nerven in den Muskelfasern, gleichsam die Nervenendplatten lähmt, und die Muskeln und Nerven selbst im Anfange durchaus nicht afficirt werden. Verbreitet sich die Wirkung auch auf die Respirationsmuskeln und droht somit Erstickungstod, so kann man durch Tracheotomie und künstliche Respiration den Athmungsprocess so lange unterhalten, bis die Wirkung des Giftes schwindet, welches gewöhnlich in wenigen Stunden geschieht. Gestützt auf diese Experimente hat man Curare gegen Epilepsie und alle möglichen Krankheiden angewandt und Brodie empfahl es 1811 auch gegen den Tetanus. Der Thierarzt Lavell wandte es denn 1812 zuerst gegen Tetanus idiopathicus bei Pferden an, jedoch ohne Erfolg: bessere Resultate erzielte Morgan, der es 1833 in der londoner Veterinärschule in einem ähnlichen Falle anwandte. Vella gelang es im Jahre 1859 einen Fall von Tetanus zu heilen, während er in zwei andern Fällen nur eine Linderung der Reflexkrämpfe für kurze Zeit erzielen konnte. Demme will 1863 von 22 Fällen, die er mit Curare behandelte, 8 geheilt haben. Busch wandte 1866 im böhmischen Feldzuge bei 11 Fällen Curare an und sah in 5 Fällen unmittelbar nach der Anwendung entschiedene Besserung und allmählich vollständige Heilung eintreten, während es in den übrigen

6 Fällen mehr oder minder nur vorübergehenden Erfolg hatte.

Anstatt das Curara, das in seinem Gehalte an dem wirksamen Stoffe zu unbestimmt ist, wird jetzt meistens das von Preyer entdeckte Curarin, namentlich als schwefelsaures angewandt und zwar ausschliesslich in Form der subcutanen Injektion. Die Wirkung vom Magen aus ist nämlich sehr schwach und unbestimmt, nicht als ob es vom Magen nicht resorbirt werde, wie man bis vor Kurzem allgemein annahm, sondern hauptsächlich weil, wie Lusanna durch Experimente bewiesen hat, das Curarin zum grössten Theile sofort in der Leber mit der Galle wieder ausgeschieden wird. Man wendet gewöhnlich eine Lösung von 0,1 auf 10,0 Wasser an und injicirt hiervon zunächst 10 gtt. (0,003—0,004) und steigt allmählich. Die Wirkung des Curarin dauert nur 3 bis 4 Stunden, wonach man sich hinsichtlich der Wiederholung der Injection zu richten hat.

Fragen wir uns nun, auf welche Weise das Curare den Tetanus zur Heilung führen kann, so müssen wir die Ursache hierfür in der Lähmung der peripherischen Nervenendigungen suchen, denn „direct kann das Curare nicht auf Verminderung der reflektorischen Spannung des Rückenmarkes wirken, es setzt nur in den Muskeln einen Wall entgegen, dass die von der reflectorischen Spannung ausgehenden Ströme sich nicht in die Muskeln entladen können." (Busch)[1]. Diese so hervorgebrachte Elimination der Krämpfe kann nun nach Busch auf zweierlei Weise heilbringende Wirkung haben: einmal dadurch, dass durch sie die schädliche Vermehrung der reflektorischen Spannung, die bei jeder Entladung stattfindet, verhindert wird und so die Reflex-

[1]) Berliner klin. Wochenschrift 1867. Nr. 48. pg. 452.

spannung des Rückenmarkes gesetzt, dass sie nicht zu bedeutend ist, zur Heilung kommen kann; andrerseits dadurch, dass mit dem Schwinden der heftigen Entladungen die durch die gewaltige Muskelarbeit enorm erhöhte Temperatur abnimmt.

Thesen.

1. Im Anfangs-Stadium der Dysenterie sind milde Laxantia zu verordnen.
2. Schussfracturen des Oberschenkels sind möglichst conservativ zu behandeln.
3. Amputationen sind in der Zeit vom dritten bis zum siebenten Tage nach geschehener Verwundung nicht anzurathen.
4. Das Wesen der Phlegmasia alba dolens beruht auf einer Entzündung des die Venen umgebenden Bindegewebes.
5. Die natürliche Ventilation ist der künstlichen vorzuziehen.

Vita.

Den 2. October 1847 zu Priesterath, Regierungsbezirk Düsseldorf geboren, siedelte ich bald mit meinen Eltern Mathias Dicken und Josephina geb. Kaumanns nach Cöln über, wo beide sich noch der besten Gesundheit erfreuen. Meine erste wissenschaftliche Ausbildung erhielt ich am kath. Gymnasium an Marzellen zu Cöln, welches ich im Herbste 1867 mit dem Zeugnisse der Reife verliess, um mich zu Bonn dem Studium der Medizin zu widmen. Nachdem ich hier in meinem vierten Semester das Tentamen physicum bestanden hatte, besuchte ich die beiden folgenden Semester die Universität zu Würzburg. Als im vorigen Jahre der Erbfeind Deutschlands Grenzen bedrohte, regte sich auch in mir der Wunsch, dem Vaterlande meine schwachen Kräfte anzubieten. Als Militär-Arzt angestellt, war ich die zwei ersten Monate theils zu Cöln theils zu Aachen thätig und wurde dann zum 1. Feldlazarethe des 14. (von Werder'schen) Armee-Corps versetzt, wo ich mannigfache Gelegenheit fand, mich practisch auszubilden, und bin ich den mir damals vorgesetzten Aerzten Herrn Dr. Wollenberg und Herrn Dr. Ropertz zu immerwährendem Danke verpflichtet. Vom Kriegsschauplatze im Juni d. J. glücklich zurückgekehrt, bezog ich zur Vollendung meiner Studien die Universität zu Bonn.

Meine Lehrer während meiner Studienzeit waren die Herren Professoren: v. Bamberger, Binz, Busch, Doutrelepont, Finkelnburg, Geigel, Hanstein, Kekulé, Koester, Mueller, Obernier, Pflüger, Pluecker, v. Recklinghausen, Rindfleisch, Rinecker, Rossbach, Rühle, Sämisch, v. Scanzoni, Schaaffhausen, Max Schultze, v. Troeltsch, v. La Valette, Veit, Weber, Wüllner, Zunzt.

Diesen meinen hochverehrten Lehrern meinen herzlichsten Dank.